

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра «Геологии и геохимии
горючих ископаемых»

**Геологическое обоснование поисково-оценочного бурения
на Южно-Черемушской структуре
(Средневожская нефтегазоносная область)**

Автореферат дипломной работы

Студента 6 курса группы 611
специальности 21.05.02 – прикладная геология
геологического факультета
Яковлева Николая Александровича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин.наук, доцент

_____ М.П. Логинова

Зав. кафедрой
доктор геол. -мин. наук, профессор

_____ А. Д. Коробов

Саратов 2017 год

Введение

В Самарской области – одном из старейших нефтедобывающих регионов европейской части России с добычей нефти около 12 млн т в год (2009 год), ведущейся, в-основном, из старых месторождений ее северной и центральной частей, южная и юго-восточная части, в пределах которой и расположен объект изучения, представляют собой основной полигон для наращивания базы разведанных запасов, концентрируя около 53% перспективных и прогнозных ресурсов области [1]. При этом эта территория, несмотря на усиливающийся интерес к ней нефтегазовых компаний, по-прежнему характеризуется относительно слабой степенью изученности, особенно глубоким бурением.

Одним из перспективных объектов расположенных в пределах Черниговского лицензионного участка (ЛУ), является Южно-Черемушская структура.

Южно-Черемушская структура выявлена по результатам интерпретации материалов сейсморазведочных работ МОГТ-2Д в 2007 году по отражающим горизонтам «Дкн», «Дбр», «Дл», «Т», «У», «Тр» и «Б».

Целью дипломной работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на Южно-Черемушской структуре и подтверждение перспектив нефтегазоносности. В основу дипломной работы легли материалы геофизических исследований, результаты бурения и испытания скважин, а также лабораторных исследований керна, шлама и др., собранные в период прохождения преддипломной практики, кроме этого фондовые и опубликованные источники.

В орографическом отношении изучаемая территория представляет собой слабо всхолмлённую равнину, погружающуюся в северо-западном направлении и изрезанную долинами рек: Большой Иргиз, Мартыниха, Осиновка, Таловка, Журавлиха, Черемушка, Гусиха. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 160-170 м на водоразделах до 75-90 м в долинах рек. На территории широко развита овражная сеть. Глубина залегания грунтовых

вод в районе колеблется от 5 до 20 м, на пойменных участках; до 60-80 м, реже 100-120 м - на водоразделах и склонах.

Район характеризуется достаточно развитой инфраструктурой: на территории участка расположены крупные населенные пункты: Глушицкий, Благодатовка, Пензено, Телешовка и др., имеется достаточно густая сеть грунтовых и асфальтированных дорог.

Вблизи изучаемого участка открыты Малочерниговское, Пушкарихинское, Моздокское и др. месторождения.

Основное содержание работы

Южно-Черемушская структура расположена на юге Самарской области, где до 1946 г. проводились лишь мелкомасштабные региональные исследования, в результате которых были сформированы общие представления о геологическом строении исследуемой территории. По мезозойским отложениям здесь выделены два крупных тектонических элемента: Узень-Иргизская мульда северо-восточного простирания, ось которой пересекает реку Большой Иргиз (между селами Пестравка и Большая Глушица) и Общий Сырт, ограничивающий мульду с востока и протягивающийся вдоль восточной границы района [2].

В течение 1946 - 1950 гг. вся территория была покрыта структурно-геологической съемкой масштаба 1:50000, проведенной трестом «Куйбышевнефтеразведка». В результате построена геологическая карта района и описаны мезозойско-кайнозойские отложения. По отложениям мезозойского возраста для изучаемой территории установлено общее погружение с востока на запад, в сторону оси Узень-Иргизской мульды. В 1950-1954 гг. проведены геофизические исследования: электроразведочные, гравиметрические и магнитометрические. Гравиметрических максимумов в пределах описываемого района не установлено.

В 1954 году по материалам электроразведочных работ построена схематическая структурная карта по кровле казанского яруса. На фоне общего погружения слоев в юго-восточном направлении в пределах

Камеликской, Костинской и Шариповской площадей установлен ряд поднятий: Благодатовское, Малочерниговское, Августовское.

В 1956 - 1962 гг. трестом «Куйбышевнефтеразведка» проводилось профильное бурение в Большечерниговском районе и структурное бурение на Костинской, Шариповской площадях с целью изучения структурного плана по верхнеказанским отложениям. По редкой сети структурных скважин установлено региональное неравномерное погружение указанного комплекса отложений в юго-восточном направлении. Главным результатом этих работ является установление несоответствия структурных планов по мезозойским и более древним казанским отложениям .

Сейсмические исследования на территории Черниговского лицензионного участка проводились с 1964 года. До 1971 года использовался метод отраженных волн (МОВ). Этими работами выявлено Черемушское поднятие, которое последующим глубоким бурением не подтверждено (свод выделяемой в настоящее время Черемушской структуры расположен к северо-востоку).

С 1968 г. по результатам сейсморазведочных работ на территории участка трестом «Куйбышевнефтеразведка» проводилось глубокое поисково-разведочное бурение со вскрытием пород фундамента. Бурением установлено, что структурные построения по сейсмическим данным оказались достоверными лишь по горизонтам нижне-среднекаменноугольных отложений. По нижележащим отложениям данные сейсморазведки нашли лишь косвенное подтверждение. Несмотря на то, что на Кочевненском поднятии (к югу от изучаемого района) в скв. № 21 получен промышленный приток нефти из отложений башкирского яруса (пласт А₄), скважины, пробуренные на остальных структурах, включая и Черемушскую, расположенную северо-восточнее изучаемой площади, оказались непродуктивными и были ликвидированы по геологическим причинам. Скважины 1 и 2 Черемушские закладывались с целью опосредованного поиска Черемушской структуры, впервые подготовленной к

поисковому бурению в 1964 году. Однако скважины не выявили в палеозойском разрезе ни одного промышленно-продуктивного объекта, в связи с тем, что оказались в неблагоприятных структурных условиях (в настоящее время свод Черемушской структуры картируется к северо-востоку) как по отложениям девона, так и по отложениям карбона [4].

Отрицательные результаты поискового бурения на большинстве подготовленных структур явились следствием:

- недостаточной технологической совершенности полевого сейсмического оборудования и процедур обработки материалов,
- сложного соотношения структурных планов по разным комплексам осадочного чехла, прежде всего терригенного девона и вышележащих отложений, структурный план которых и являлся основой заложения бурения,
- наличия мощных соленосных толщ в кунгурском ярусе, ниже- и верхнеказанском подъярусах верхней перми,
- малого размера и амплитуды подготовленных структур.

Сейсморазведочными работами МОГТ-2Д в 1990-е годы по более совершенной методике полевых исследований и обработки, изучено строение южной части Черниговского ЛУ, уточнено строение Пушкарихинской, Черемушской и других площадей по отражающим горизонтам девона, карбона и перми; выявлен ряд новых поднятий в пределах площади Черниговского лицензионного участка или в непосредственной близости от него (Моздокское, Майтинское, Августовское и др.). В волновой картине разреза территории были закартированы следующие отражающие горизонты, выделяющиеся до сих пор (сверху вниз):

- «Кз» - кровля казанских отложений средней части перми,
- «Кл» - кровля калиновской свиты (средняя часть перми),
- «В» - кровля верейского горизонта (средний карбон),
- «Б» (ранее не выделялся) - кровля башкирского яруса (средний карбон),
- «Тр» - кровля тарусского горизонта (нижний карбон),

«У» - кровля бобриковского горизонта (нижний карбон),
«Т» - кровля турнейского яруса (нижний карбон),
«Дл» - кровля заволжского надгоризонта (верхний девон),
«Дбр» - кровля петинского горизонта (верхний девон),
«Дкн» (ранее – «Д») - кровля тиманского горизонта (верхний девон),
«А» - поверхность кристаллического фундамента.

Получены новые данные о тектонике района: подтверждено блоковое строение поверхностей кристаллического фундамента и терригенного девона, закартирована сеть разрывных нарушений.

В 2004 году сейсморазведочными работами МОГТ-2Д была изучена восточная часть Черниговского ЛУ. Выполненные структурные построения внесли существенные корректировки в представления о строении площади. В частности, в западной и восточной частях участка впервые прослежены грабенообразные прогибы субмеридиональной ориентировки, осложняющие структурный план не только поверхности фундамента, но и терригенного девона. В результате этих работ была выявлена и подготовлена к глубокому бурению Малочерниговская структура, выявлено Пушкарихинское поднятие [3].

Южно-Черемушская структура подготовлена по отражающим горизонтам, приуроченным к следующим геологическим границам:

А – кровля поверхности кристаллического фундамента;
Дкн – кровля тиманского горизонта;
Дбр – кровля петинского горизонта;
Дл – кровля заволжского надгоризонта
Т – кровля турнейского яруса;
У – кровля бобриковского горизонта;
Тр – кровля тарусского горизонта;
Б – кровля башкирского яруса;
В – кровля верейского горизонта;
Кл – кровля калиновской свиты.

Представления о литолого-стратиграфическом строении разреза территории Южно-Черемушской площади получены по материалам профильного бурения в Большечерниговском районе Самарской области, структурного бурения на Шариповской и Костинской площадях, а также поисково-разведочного бурения на Кочевненской, Пушкарихинской, Иргизской, Пиненковской, Западно-Пиненковской, Малочерниговской, Черемушской, Солнечной и других площадях.

В строении осадочного чехла изучаемой территории принимают участие отложения девонского, каменноугольного, пермского, триасового юрского, неогенового и четвертичного возрастов, как показано на приложении Б. Перечисленные отложения перекрывают породы кристаллического фундамента архейского возраста. Общая мощность осадочной толщи составляет около 3900м.

Разрез осадочного чехла Южно-Черемушской площади отличается достаточно сложным строением, характеризуясь присутствием разнообразных литологических типов пород (терригенные, карбонатные, сульфатные, галоидные). Стратиграфически разрез не полон, в нем отмечаются многочисленные стратиграфические перерывы, обусловленные периодами отсутствия осадконакопления (эпохи размыва или неотложения осадков).

В процессе геологического развития изучаемой территории периодически складывались благоприятные условия для формирования природных резервуаров, выражающиеся в чередовании отложения осадков, становящихся затем породами-коллекторами и флюидоупорами.

В тектоническом отношении Южно-Черемушская структура находится в зоне сочленения юго-восточного склона Жигулевско-Пугачевского свода и юго-западного борта Бузулукской впадины, вблизи внешней части северного борта Иргизско-Рубежинского погребенного девонского мегапрогиба.

По данным сейсморазведки МОГТ, структурного и глубокого бурения для западной части Черниговского ЛУ, в пределах которой расположена Южно-Черемушская структура, характерно региональное террасообразное погружение отложений перми, карбона, девона и поверхности архея в юго-восточном направлении, в сторону осевой части Иргизско-Рубежинского прогиба.

Территория Южно-Черемушской структуры приурочена к Южно-Бузулукскому району Бузулукской нефтегазоносной области, входящей в состав Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На территории Черниговского ЛУ, в пределах которого расположена изучаемая территория, открыто три месторождения нефти (Малочерниговское, Пушкарихинское и Моздокское). Вблизи Черниговского ЛУ на территории Самарской области в пределах Мамуринского ЛУ (к западу от него) открыты Крюковское, Пиненковское, Западно-Пиненковское, Шапкинское, Восточно-Фурмановское, Шаболовское, Ищанское, Полькинское, Верхне-Гайское, Санталовское (газоконденсатное) месторождения, к северу от участка открыто Иргизское и другие месторождения, к югу в пределах Иргизско-Рубежинского прогиба: Солнечное, Кочевненское, Западно-Кочевненское, Северо-Флеровское (газовое), Куцебовское (газовое) и другие месторождения, большинство из которых нефтяные (исключения указаны).

Промышленная нефтегазоносность территории южной части Самарской области главным образом связана с четырьмя нефтегазоносными комплексами (НГК) Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

- эйфельско-нижнефранским карбонатно-терригенным (I): пласты D_v , D_{IV} , D_{III} , D_{II} , D_I , D_K ;
- верхнедевонско-турнейским карбонатным (II): пласты D_3^{br} , D_3^{vr} , D_{II} , B_3 , B_1 ;
- нижнекаменноугольным терригенным (III): B_2 , B_3 ;
- окско-башкирским карбонатным (IV): O_2 , A_4 .

По результатам комплексного анализа и интерпретации имеющихся геологических и сейсмических материалов, характеризующих как Черниговский лицензионный участок, так и прилегающие к нему участки, было установлено, что основным по значимости направлением при поиске залежей нефти и газа является детальное изучение девонских и каменноугольных нефтегазоносных комплексов.

Южно-Черемушская структура подготовлена к поисковому бурению в 2007 году по отражающим горизонтам «Дкн», «Дбр», «Дл», «Т», «У», «Тр» и «Б» по результатам интерпретации материалов сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, проведенных ОАО «Самаранефтегеофизика», сп 2/2005-2006.

Обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на Южно-Черемушской структуре являются:

- наличие в разрезе изучаемой структуры пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ;
- наличие возможных экранов УВ – как замкнутых антиклинальных перегибов слоев, так и тектонических нарушений;
- наличие и достаточная толщина возможно нефтегазоносных комплексов, продуктивных на соседних месторождениях: Малочерниговском, Пушкарихинском, Моздокском и др.

Нефтегазоперспективными в пределах изучаемого участка являются отложения воробьевского, ардатовского, тимано-пашийского, петинского, заволжского, турнейского, бобриковского, окского и башкирского возраста, содержащие предположительно нефтяные залежи, за исключением ардатовских и воробьевских, в которых возможны газовые и газонефтяные скопления; при этом наиболее достоверно открытие залежей в башкирских отложениях (пласт А₄).

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в средне-верхнедевонском терригенном и верхнедевонско-нижнекаменноугольном терригенно-карбонатных комплексах и оценки их нефтегазоносности рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины. Структурной

основой для размещения рекомендуемой скважины послужил структурный план по отражающему горизонту Б. Так как это наиболее перспективный структурный план. По отражающим горизонтам Дкн и У скважина также оказывается в благоприятных структурных условиях поскольку их структурные планы в целом совпадают.

Рекомендуемая поисково-оценочная скважина 1 Южно-Черемушская закладывается в сводовой части структуры в точке пересечения сейсмопрофилей № 020613 и № 069337. Проектная глубина скважины - 3900 м, проектный горизонт – архейские отложения.

В скважине №1 рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, а так же для выделения интервалов, насыщенных флюидами. Необходимо проводить отбор керна и шлама в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазовом отношении, опробование и испытание перспективных горизонтов.

С целью изучения геологического разреза, определения параметров, необходимых для подсчёта запасов УВ, контроля технического состояния скважины, отбора проб пластовых флюидов, определения пластовых давлений, проектируется объём ГИС. Геофизические исследования скважин по целевому назначению и масштабу записи делятся на общие, выполняющиеся в масштабе 1:500 по всему стволу скважины, детальные, выполняющиеся в масштабе 1:200 в перспективных интервалах, и технические, предназначенные для оценки технического состояния открытого ствола скважины и обсадной колонны.

Заключение

Южно-Черемушская структура является перспективной в нефтегазоносном отношении, что обусловлено наличием в проектном разрезе чередования пород-коллекторов и флюидоупоров, закартированных сейсморазведкой возможных ловушек УВ, а также открытых на соседних территориях месторождений нефти и газ во всех нефтегазоперспективных комплексах.

Нефтегазоперспективными в пределах Южно-Черемушской структуры являются отложения воробьевского, ардатовского, тимано-пашийского, петинского, заволжского, турнейского, бобриковского, окского и башкирского возраста. Наибольшие перспективы связаны окско-башкирским пластом А4.

С целью выявления залежей УВ в пределах Южно-Черемушской структуры рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины 1 с проектной глубиной 3900 м, проектным горизонтом - архей, и проведения в ней комплекса геолого-геофизических исследований и испытаний перспективных отложений. В случае получения промышленных притоков углеводородов будут подсчитаны запасы по категории C_1 и C_2 и определено направление дальнейших разведочных работ.

Список использованных источников

1. Александров А.А., Губницкий В.М., Лукьянова Е.Б. (ФГУП «ВоИГиРГИ») Состояние и прогноз развития ресурсного потенциала углеводородного сырья в Самарской области до 2015 г. // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. №4, 2007.
2. Шебалдин В.П., Никитин Ю.И. и др. "Тектоника и перспективы нефтегазоносности Самарской области". Самара, 1993.
3. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области // М.И. Зайдельсон, С.Я. Вайнбаум, Н.А. Копрова и др. Т. V Куйбышевское Поволжье. М.: Недра, 1973.

4. Колотухина А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран. Учебное пособие.- Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2013.